

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Satoru Adachi)

Serial No.)

Filed: September 4, 2003)

For: COMMAND PROCESSING)
METHOD AND STORAGE)
APPARATUS)

Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

9-4-03
Date

Dail Caren
Express Mail Label No.: EV032734780US

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant claims foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2002-260382, filed September 5, 2002

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



Patrick G. Burns
Registration No. 29,367

September 4, 2003

300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this office.

Date of Application: September 5, 2002

Application Number: No. 2002-260382
[ST.10/C]: [JP2002-260382]

Applicant(s): FUJITSU LIMITED

February 7, 2003

Commissioner,
Patent Office

Shinichiro Ota (Seal)

Certificate No. 2003-3005744

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 9月 5日

出願番号

Application Number:

特願2002-260382

[ST.10/C]:

[JP2002-260382]

出願人

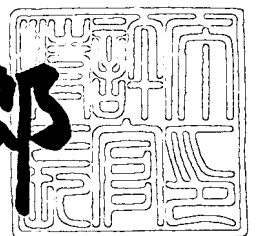
Applicant(s):

富士通株式会社

2003年 2月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3005744

【書類名】 特許願

【整理番号】 0251153

【提出日】 平成14年 9月 5日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06F 3/06

【発明の名称】 コマンド処理方法及び記憶装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 足立 悟

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 恵比寿ガーデンプレイスタワー32階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114942

【プルーフの要否】 要

5

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コマンド処理方法及び記憶装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理が終了するセクタを示すシーケンシャル処理終了セクタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタとを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該シーケンシャル処理終了セクタ及び該シーケンシャル処理最大延長セクタを比較する比較ステップと、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理ステップとを含むことを特徴とする、コマンド処理方法。

【請求項 2】 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示す第 1 のポインタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタを示す第 2 のポインタを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該第 1 のポインタ及び該第 2 のポインタとを比較する比較ステップと、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理ステップとを含むことを特徴とする、コマンド処理方法。

【請求項 3】 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示すシーケンシャル処理終了セクタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタ

とを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該シーケンシャル処理終了セクタ及び該シーケンシャル処理最大延長セクタとを比較する比較手段と、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【請求項 4】 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示す第 1 のポインタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタを示す第 2 のポインタを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該第 1 のポインタ及び該第 2 のポインタとを比較する比較手段と、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【請求項 5】 前記継続ステップは、ライトシーケンシャル処理中に受信したシーケンシャルアクセスでないリード／ライトコマンドに対して前記比較の結果、前記受信したリード／ライトコマンドの先頭セクタが前記シーケンシャル処理最終セクタと前記シーケンシャル処理最大延長セクタとの間にあれば、前記第 2 のポインタの値を受信したリード／ライトコマンドの先頭セクタの番号から 1 だけ減算した値に更新した後、前記受信したリード／ライトコマンドを前記コマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させることを特徴とする、請求項 4 記載の記憶装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はコマンド処理方法及び記憶装置に係り、特にシーケンシャル処理を行えるコマンド処理方法、及びそのようなコマンド処理方法を用いる記憶装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

シーケンシャル処理とは、シーケンシャルアクセスとなるコマンド群を、ディスク等の記録媒体へのアクセスを止めることなく連続して実行し、コマンド処理能力を向上させるコマンド処理方式である。リードの場合にシーケンシャル処理を行うと、ディスクリードアクセス処理をシーケンシャルで実行しながら、読み込みの完了したデータから順にホスト装置に転送する。他方、ライトの場合にシーケンシャル処理を行うと、ライトデータをホスト装置から受信しながら、ディスクライトアクセス処理をシーケンシャルに実行する。

【 0 0 0 3 】

通常、コマンドキューに1つのコマンドのみ、又は、シーケンシャルアクセスとなるコマンド群のみを保持している場合には、そのコマンド、又は、コマンド群を1つのコマンドとしてディスクアクセス処理を実行する。又、実行しているディスクアクセス処理に対して、シーケンシャルとなるコマンドを受信した場合には、シーケンシャル処理にコマンドを追加して実行し、シーケンシャルとなるコマンドを連続して受信している間は、シーケンシャル処理が延長される。シーケンシャルでないコマンドを受信した場合には、コマンドキューにコマンドをキューイングして、シーケンシャル処理の延長を禁止し、シーケンシャル処理が完了するまでは受信コマンドを全てキューイングする。

【 0 0 0 4 】

シーケンシャル処理は、シーケンシャルでないコマンドを受信した時点までに追加延長されたコマンド全てに対し、ディスクアクセス処理が完了した時に完了する。シーケンシャル処理の完了後、コマンドキューを検索し、コマンドキューに保持しているコマンドの処理を開始する。

【0005】

シーケンシャルアクセスとなるコマンド群とランダムアクセスとなるコマンドをキューイングしている場合には、シーケンシャルコマンド群をシーケンシャル処理で実行するが、コマンドの追加は行わない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

シーケンシャル処理中に、ランダムコマンド等のシーケンシャルでないコマンドを受信するか、或いは、既にランダムコマンドをコマンドキューにキューイングしている場合には、シーケンシャル処理の延長が禁止され、以降の受信コマンドは、シーケンシャル処理が完了するまで全てランダムコマンドとしてキューイングされてしまう。このため、もしその受信コマンドの中に、現在のシーケンシャル処理に追加できるシーケンシャルコマンドが含まれていたとしても、シーケンシャル処理の完了後にランダムコマンドとして実行されてしまうため、コマンド処理の性能が低下してしまう。

【0007】

特に、RAID (Redundancy Arranged Intelligent Disk) システム等のマルチニシエータ環境においては、あるホスト装置からシーケンシャルなコマンドが発行され続けている間に、別のホスト装置からのコマンドが割り込むと、コマンド処理の性能が大幅に低下してしまう。

【0008】

そこで、本発明は、マルチニシエータ環境において、あるホスト装置からシーケンシャルとなるコマンド群が発行されている時に、別のホスト装置からコマンドが発行された場合でも、シーケンシャル処理を停止することなく、コマンド処理速度を大幅に改善可能なコマンド処理方法及び記憶装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題は、記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理が終了するセクタを示すシーケンシャル処理終了セクタと

、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタとを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該シーケンシャル処理終了セクタ及び該シーケンシャル処理最大延長セクタを比較する比較ステップと、前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理ステップとを含むことを特徴とするコマンド処理方法によって達成できる。

【0010】

上記の課題は、記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示す第1のポインタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタを示す第2のポインタを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該第1のポインタ及び該第2のポインタとを比較する比較ステップと、前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理ステップとを含むことを特徴とするコマンド処理方法によっても達成できる。

【0011】

上記の課題は、記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示すシーケンシャル処理終了セクタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタとを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該シーケンシャル処理終了セクタ及び該シーケンシャル処理最大延長セクタとを比較する比較手段と、前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終

セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理手段とを備えたことを特徴とする記憶装置によっても達成できる。

【0012】

上記の課題は、記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示す第1のポインタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタを示す第2のポインタを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該第1のポインタ及び該第2のポインタとを比較する比較手段と、前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理手段とを備えたことを特徴とする記憶装置によっても達成できる。

【0013】

従って、本発明によれば、マルチイニシエータ環境において、あるホスト装置からシーケンシャルとなるコマンド群が発行されている時に、別のホスト装置からコマンドが発行された場合でも、シーケンシャル処理を停止することなく、コマンド処理速度を大幅に改善可能なコマンド処理方法及び記憶装置を実現することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明になるコマンド処理方法及び本発明になる記憶装置の各実施例を、図面と共に説明する。

【0015】

【実施例】

図1は、本発明になる記憶装置の一実施例を示すブロック図である。記憶装置

の本実施例は、本発明になるコマンド処理方法の一実施例を用いる。本実施例では、本発明がディスク装置に適用されている。

【0016】

図1において、ディスク装置1は、有線及び／又は無線の接続手段3を介してホスト装置2に接続されている。接続手段3は、ネットワーク等を含んでも良い。ディスク装置1は、ホスト転送処理部11、コマンド処理部12、コマンドキュー13、ディスク制御部14、ディスク15及びバッファメモリ16を含む。ディスク15は、情報を記録再生可能なものであれば良く、磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク等で構成される。ディスク15は、ディスク装置1に対してロード／アンロードされる可搬型であっても、ディスク装置1内に固定的に設けられる固定型であっても良い。尚、本発明は、ディスク装置に限定されるものではないので、ディスク15以外の、情報を記録再生可能な記録媒体を使用可能であることは、言うまでもない。

【0017】

ホスト転送処理部11は、ホスト装置2とコマンドやデータの送受信を行う。ホスト転送処理部11は、ホスト装置2より受信したコマンドを、コマンド処理部12に送出する。又、ホスト転送処理部11は、バッファメモリ16を介してディスク制御部14と連携することで、ホスト装置2からのデータをバッファメモリ16を介してディスク制御部14に転送すると共に、ディスク15から読み出したデータをバッファメモリ16を介してホスト装置2へ転送する。このように、バッファメモリ16は、ホスト装置2とディスク装置1との間で送受信するデータを、一時的に格納するのに用いられる。

【0018】

コマンド処理部12は、ホスト装置2より受信したコマンドを解析し、ホスト転送処理部11及びディスク制御部14に処理を指示することで、コマンドを実行する。リード／ライトコマンドの実行では、ランダムアクセス又はシーケンシャルアクセスといったコマンドの性質と、コマンドキューのコマンド保持状態とを解析して、ディスク制御部14にリード／ライト処理の指示を行う。

コマンドキュー13は、コマンド処理部12で直ちに実行しないか、或いは、

直ちに実行できないと解析されたコマンドを、一時的に保持（キューイング）する。コマンドをコマンドキューにキューイングすることで、コマンド処理部 1 2 は、コマンドの実行順序を変えることができる。

ディスク制御部 1 4 は、コマンド処理部 1 2 より指示されたリード／ライト処理を、記録媒体であるディスク 1 5 に対して実施する。リード処理の場合、ディスク制御部 1 4 は、ディスク 1 5 から読み出したデータをバッファメモリ 1 6 に格納する。ライト処理の場合、ディスク制御部 1 4 は、ホスト転送処理部 1 1 がバッファメモリ 1 6 に格納したデータをディスク 1 5 に書き込む。

【 0 0 1 9 】

シーケンシャル処理機能を備えた、例えば 1 チップからなるコマンド処理装置は、少なくともコマンド処理部 1 2 を含む。

【 0 0 2 0 】

尚、図 1 に示すディスク装置 1 の基本構成自体は周知であり、他の周知の基本構成を採用しても良いことは、言うまでもない。

【 0 0 2 1 】

次に、本実施例の動作を、図 2 及び図 3 と共に説明する。図 2 は、シーケンシャル処理に対する追加コマンドのアクセス範囲を説明する図である。又、図 3 は、コマンド処理部 1 2 が行うコマンド処理を説明するフローチャートである。

【 0 0 2 2 】

図 2 及び後述する図 5 ～図 1 2 中、「0」，「1」，．．．はディスク 1 5 上のセクタ番号を示し、「E」は最終セクタを示す。以下の説明では、例えば「セクタ 1」とは、セクタ番号が「1」のセクタのことを言う。又、AR 1 ～AR 4 は追加コマンドのアクセス範囲、SPFS はシーケンシャル処理の最終セクタを示すシーケンシャル処理最終セクタ、MES はシーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタを示す。

【 0 0 2 3 】

先ず、本実施例の動作の概略を説明すると、ランダムで受信したコマンドの最終セクタの値を、シーケンシャル処理最終セクタ SPFS に格納し、ディスク装置 1 の最終セクタ E を、シーケンシャル処理最大延長セクタ MES に格納し、次

のコマンドがシーケンシャルコマンドであれば、シーケンシャル処理が開始される。

【 0 0 2 4 】

シーケンシャル処理は、シーケンシャル処理最終セクタ S P F S のポインタ（以下、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P という）の示すセクタまでのディスクアクセス処理が終わるまでに、次のシーケンシャルコマンドが発行されなければ終了する。

【 0 0 2 5 】

図 3 において、ステップ S 1 は、シーケンシャル処理中であるか否かを判定し、シーケンシャル処理中でなければ、ステップ S 1 1 は、受信したコマンドをコマンドキュー 1 3 にキューイングする。他方、シーケンシャル処理中であり、コマンドを新たに受信した場合は、受信コマンドがリード／ライトコマンドであるか否かを、図 3 に示すステップ S 2 において判定する。リード／ライトコマンドでなければ、ステップ S 2 1 は、シーケンシャル処理の延長を禁止し、ステップ S 2 2 は、受信コマンドをコマンドキュー 1 3 にキューイングする。以降に受信するコマンドは、シーケンシャル処理が禁止されているので、全てコマンドキュー 1 3 にキューイングする。

他方、受信コマンドがリード／ライトコマンドであれば、受信コマンドの先頭セクタがシーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の示すセクタに対してシーケンシャルであるか否かを、図 3 に示すステップ S 3 において判定する。シーケンシャルであれば、図 3 に示すステップ S 4 において、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P とシーケンシャル処理最大延長セクタ M E S のポインタ（以下、シーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P という）を比較する。2つのポインタが一致していれば、シーケンシャル処理に追加することができないことを示しているので、ステップ S 4 2 は、シーケンシャル処理の延長を禁止し、受信コマンドをコマンドキュー 1 3 にキューイングする。2つのポインタが一致していなければ、ステップ S 4 1 は、シーケンシャル処理最終セクタ S P F S のポインタを受信コマンドの最終セクタの値に更新し、シーケンシャル処理に受信コマンドを追加する。

【 0 0 2 6 】

受信コマンドがシーケンシャルでなければ、受信コマンドの最終セクタが、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の示すセクタより前に位置するか否かを、図 3 に示すステップ S 5 において判定する。受信コマンドの最終セクタが、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の示すセクタより前に位置する場合は、ステップ S 5 1 は、受信コマンドをコマンドキュー 1 3 にキューイングして、現在のシーケンシャル処理の終了後に実行する。受信コマンドの最終セクタが、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の示すセクタより後ろに位置する場合は、現在のシーケンシャル処理がリードシーケンシャル処理であるかライトシーケンシャル処理であるかを、図 3 に示すステップ S 6 において判定する。

【 0 0 2 7 】

現在のシーケンシャル処理が、ライトシーケンシャル処理であれば、今後延長されるライトシーケンシャル処理が、受領コマンドより先に実行してはならないので、ステップ S 8 は、シーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P を受信コマンドの先頭セクタ（番号）から「1」だけ減算した値に更新してから、ステップ S 8 1 において、受信コマンドをコマンドキュー 1 3 にキューイングする。

【 0 0 2 8 】

現在のシーケンシャル処理が、リードシーケンシャル処理であれば、受信コマンドがリードコマンドであるかライトコマンドであるかを、図 3 に示すステップ S 7 において判定する。受信コマンドがリードコマンドであれば、ステップ S 7 1 は、受信コマンドをコマンドキュー 1 3 にキューイングする。受信コマンドがライトコマンドであれば、今後延長されるリードシーケンシャル処理を受領コマンドより先に実行してはならないので、ステップ S 8 は、シーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P を受信コマンドの先頭セクタ（番号）から「1」だけ減算した値に更新してから、ステップ S 8 1 において、受信コマンドをコマンドキュー 1 3 にキューイングする。

【 0 0 2 9 】

図 4 は、コマンド処理部 1 2 が行うシーケンシャル終了処理を説明するフローチャートである。シーケンシャル処理は、図 4 に示すシーケンシャル終了処理によって停止する。

【 0 0 3 0 】

図 4 において、ステップ S 1 0 1 は、ディスクリード／ライトアクセス処理を完了し、ディスクリード／ライトアクセス処理完了割り込みを発生する。ステップ S 1 0 2 は、シーケンシャル処理最終セクタ S P F S が、シーケンシャル処理最大延長セクタ M E S と一致するか否かを判定する。ステップ S 1 0 2 の判定結果が N O であると、ステップ S 1 0 3 は、コマンドキュー 1 3 にコマンドがあれば実行し、シーケンシャル処理を終了する。他方、ステップ S 1 0 2 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 0 4 は、コマンドキュー 1 3 が空であるか否かを判定し、判定結果が N O であると、シーケンシャル処理を継続する。ステップ S 1 0 4 の判定結果が Y E S であると、ステップ S 1 0 5 は、コマンドを受領すれば実行し、シーケンシャル処理を終了する。

上記の如きコマンド処理により、ランダムコマンドの受信によってシーケンシャル処理の延長を止めることなく、シーケンシャル処理実行中は、シーケンシャルな受信コマンドを追加することができる。

【 0 0 3 1 】

次に、リードシーケンシャル処理時の動作を、図 3 及び図 5 ～図 1 0 と共に説明する。図 5 は、リードシーケンシャル処理開始時点のポインタ設定を説明する図である。図 6 は、リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルなリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。図 7 は、リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルなライトコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。図 8 は、リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルでないリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。図 9 は、リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルでないライトコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。図 1 0 は、リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルなリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、ディスク 1 5 上のセクタ 0, 1, 2 をリードする 3 つのリードコマンドによるリードシーケンシャル処理が開始された時、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P にはセクタ 2 が格納され、シーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P にはディスク 1 5 上の最終セクタ E が格納される。

【 0 0 3 3 】

図 5 に示す状態で、ディスク装置 1 がホスト装置 2 から新たにセクタ 3 をリードするリードコマンドを受信すると、シーケンシャル処理中となるので、図 3 に示すステップ S 1 の判定結果は Y E S となる。受信コマンドは、リード／ライトコマンドなので、図 3 に示すステップ S 2 の判定結果は Y E S となる。受信コマンドの先頭セクタであるセクタ 3 は、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の示すセクタ 2 とシーケンシャルであり、図 3 に示すステップ S 3 の判定結果は Y E S となる。この場合、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P (セクタ 2 を格納) とシーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P (最終セクタ E を格納) が一致しないので、図 3 に示すステップ S 4 の判定結果は N O となる。従って、図 3 に示すステップ S 4 2 により、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の値が図 6 に示すようにセクタ 3 に更新され、シーケンシャル処理が延長される。

【 0 0 3 4 】

図 6 に示す状態で、ディスク装置 1 がホスト装置 2 から新たにセクタ 4 をライトするライトコマンドを受信すると、シーケンシャル処理中となるので、図 3 に示すステップ S 1 の判定結果は Y E S となる。受信コマンドは、リード／ライトコマンドなので、図 3 に示すステップ S 2 の判定結果は Y E S となる。受信コマンドの先頭セクタであるセクタ 3 は、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の示すセクタ 2 とシーケンシャルであり、図 3 に示すステップ S 3 の判定結果は Y E S となる。この場合、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P (セクタ 2 を格納) とシーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P (最終セクタ E を格納) が一致しないので、図 3 に示すステップ S 4 の判定結

果はNOとなる。従って、図3に示すステップS42により、シーケンシャル処理最終セクタポインタSPFSPの値が図7に示すようにセクタ4に更新され、シーケンシャル処理が延長される。

【0035】

図7に示す状態で、ディスク装置1がホスト装置2から新たにセクタ7をリードするリードコマンドを受信すると、シーケンシャル処理中となるので、図3に示すステップS1の判定結果はYESとなる。受信コマンドは、リード／ライトコマンドなので、図3に示すステップS2の判定結果はYESとなる。セクタ7は、シーケンシャル処理最終セクタポインタSPFSPの示すセクタ3とシーケンシャルではなく、図3に示すステップS3の判定結果はNOとなる。又、セクタ7が、シーケンシャル処理最終セクタポインタSPFSPの示すセクタ3より後ろに位置し、図3に示すステップS5の判定結果はNOとなる。現在のシーケンシャル処理は、リードシーケンシャル処理であり、図3に示すステップS6の後ステップS7が行われる。受信コマンドは、リードコマンドであり、図3に示すステップS7の判定結果はYESとなるので、ステップS71は、図8に示すように受信コマンドをコマンドキュー13にキューイングする。

【0036】

図8に示す状態で、ディスク装置1がホスト装置2から新たにセクタ9をライトするライトコマンドを受信すると、シーケンシャル処理中となるので、図3に示すステップS1の判定結果はYESとなる。受信コマンドは、リード／ライトコマンドなので、図3に示すステップS2の判定結果はYESとなる。セクタ7は、シーケンシャル処理最終セクタポインタSPFSPの示すセクタ3とシーケンシャルではなく、図3に示すステップS3の判定結果はNOとなる。又、セクタ7は、シーケンシャル処理最終セクタポインタSPFSPの示すセクタ3より後ろに位置し、図3に示すステップS5の判定結果はNOとなる。現在のシーケンシャル処理は、リードシーケンシャル処理であり、図3に示すステップS6の後ステップS7が行われる。受信コマンドは、ライトコマンドであり、図3に示すステップS7の判定結果はNOとなるので、ステップS8は、図9に示すように、シーケンシャル処理最大延長セクタポインタMESPPの値を受信コマンドの

先頭セクタであるセクタ 9 に更新する。

【 0 0 3 7 】

図 9 に示す状態で、ディスク装置 1 がホスト装置 2 から新たにセクタ 5 をリードするリードコマンドを受信すると、シーケンシャル処理中となるので、図 3 に示すステップ S 1 の判定結果は Y E S となる。受信コマンドは、リード／ライトコマンドなので、図 3 に示すステップ S 2 の判定結果は Y E S となる。受信コマンドの先頭セクタであるセクタ 5 は、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の示すセクタ 4 とシーケンシャルであり、図 3 に示すステップ S 3 の判定結果は Y E S となる。この場合、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P（セクタ 4 を格納）とシーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P（セクタ 8 を格納）が一致しないので、図 3 に示すステップ S 4 の判定結果は N O となる。従って、図 3 に示すステップ S 4 2 により、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P の値が図 1 0 に示すようにセクタ 5 に更新され、シーケンシャル処理が延長される。

【 0 0 3 8 】

尚、図 9 に示す状態では、セクタ 7 のリードコマンドはコマンドキュー 1 3 にキューイング中である。

【 0 0 3 9 】

又、図 1 0 に示す状態では、セクタ 7 のリードコマンドはコマンドキュー 1 3 にキューイング中であり、セクタ 9 のライトコマンドはコマンドキュー 1 3 にキューイング中である。

【 0 0 4 0 】

このように、リードシーケンシャル処理中に受領するシーケンシャルなリード／ライトコマンドは、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P がシーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P と一致するまで、途中のシーケンシャルでないコマンドに妨害されることなく、シーケンシャル処理に追加することができる。

【 0 0 4 1 】

次に、ライトシーケンシャル処理時の動作を、図 3、図 1 1 及び図 1 2 と共に

説明する。図 1 1 は、ライトシーケンシャル処理中のポインタ設定を説明する図である。図 1 2 は、ライトシーケンシャル処理中にシーケンシャルでないコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

【 0 0 4 2 】

ライトシーケンシャル処理は、図 3 に示すステップ S 7 までは、リードシーケンシャル処理の場合と同様に、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P 及びシーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P を操作する。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 に示すように、ライトシーケンシャル処理が行われている時、図 3 に示すステップ S 7 まで処理が進むようなコマンドとして、セクタ 7 にアクセスするコマンドを受領した場合、ライトコマンドはコマンドを受領した順序で実行しなければならないので、ステップ S 7 において、現在のシーケンシャル処理がライトシーケンシャル処理であることがわかった時点で、図 3 に示すステップ S 8 により、図 1 2 に示すようにシーケンシャル処理最大延長セクタポインタ S P F S P が受領コマンドの先頭セクタ（番号）から「1」を減算した値であるセクタ 6 に更新される。

【 0 0 4 4 】

尚、図 1 2 に示す状態では、セクタ 9 のコマンドはコマンドキュー 1 3 にキューイング中である。

【 0 0 4 5 】

このように、ライトシーケンシャル処理中に受領するシーケンシャルなライト／ライトコマンドも、シーケンシャル処理最終セクタポインタ S P F S P がシーケンシャル処理最大延長セクタポインタ M E S P と一致するまで、途中のランダムコマンドに妨害されることなく、シーケンシャル処理に追加することができる。

【 0 0 4 6 】

尚、本発明は、以下に付記する発明をも包含するものである。

【 0 0 4 7 】

（付記 1） 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において

、シーケンシャル処理が終了するセクタを示すシーケンシャル処理終了セクタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタとを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該シーケンシャル処理終了セクタ及び該シーケンシャル処理最大延長セクタを比較する比較ステップと、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理ステップとを含むことを特徴とする、コマンド処理方法。

【 0 0 4 8 】

(付記 2) 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示す第 1 のポインタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタを示す第 2 のポインタを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該第 1 のポインタ及び該第 2 のポインタとを比較する比較ステップと、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理ステップとを含むことを特徴とする、コマンド処理方法。

【 0 0 4 9 】

(付記 3) 前記処理ステップは、リードシーケンシャル処理中に受信したシーケンシャルアクセスでないリードコマンドに対して前記比較の結果、前記受信したリードコマンドの先頭セクタが前記シーケンシャル処理最終セクタと前記シーケンシャル処理最大延長セクタとの間にあれば、前記受信したリードコマンドを前記コマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させるこ

とを特徴とする、付記 2 記載のコマンド処理方法。

【 0 0 5 0 】

(付記 4) 前記処理ステップは、リードシーケンシャル処理中に受信したシーケンシャルアクセスでないライトコマンドに対して前記比較の結果、前記受信したライトコマンドの先頭セクタが前記シーケンシャル処理最終セクタと前記シーケンシャル処理最大延長セクタとの間にあれば、前記第 1 のポインタの値を前記受信したライトコマンドの先頭セクタの番号から 1 だけ減算した値に更新した後、前記受信したライトコマンドを前記コマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させることを特徴とする、付記 2 記載のコマンド処理方法。

【 0 0 5 1 】

(付記 5) 前記処理ステップは、ライトシーケンシャル処理中に受信したシーケンシャルアクセスでないリード／ライトコマンドに対して前記比較の結果、前記受信したリード／ライトコマンドの先頭セクタが前記シーケンシャル処理最終セクタと前記シーケンシャル処理最大延長セクタとの間にあれば、前記第 2 のポインタの値を受信したリード／ライトコマンドの先頭セクタの番号から 1 だけ減算した値に更新した後、前記受信したリード／ライトコマンドを前記コマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させることを特徴とする、付記 2 記載のコマンド処理方法。

【 0 0 5 2 】

(付記 6) 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示すシーケンシャル処理終了セクタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタとを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該シーケンシャル処理終了セクタ及び該シーケンシャル処理最大延長セクタとを比較する比較手段と

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろに

ある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【 0 0 5 3 】

(付記 7) 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理の終了セクタを示す第 1 のポインタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタを示す第 2 のポインタを用いて、シーケンシャル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該第 1 のポインタ及び該第 2 のポインタとを比較する比較手段と、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させる処理手段とを備えたことを特徴とする、記憶装置。

【 0 0 5 4 】

(付記 8) 前記処理手段は、リードシーケンシャル処理中に受信したシーケンシャルアクセスでないリードコマンドに対して前記比較の結果、前記受信したリードコマンドの先頭セクタが前記シーケンシャル処理最終セクタと前記シーケンシャル処理最大延長セクタとの間にあれば、前記受信したリードコマンドを前記コマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させることを特徴とする、付記 7 記載の記憶装置。

【 0 0 5 5 】

(付記 9) 前記処理手段は、リードシーケンシャル処理中に受信したシーケンシャルアクセスでないライトコマンドに対して前記比較の結果、前記受信したライトコマンドの先頭セクタが前記シーケンシャル処理最終セクタと前記シーケンシャル処理最大延長セクタとの間にあれば、前記第 1 のポインタの値を前記受信したライトコマンドの先頭セクタの番号から 1 だけ減算した値に更新した後、前記受信したライトコマンドを前記コマンドキューにキューイングしてシーケ

ンシヤル処理を継続させることを特徴とする、付記 7 記載の記憶装置。

【 0 0 5 6 】

(付記 1 0) 前記継続ステップは、ライトシーケンシヤル処理中に受信したシーケンシヤルアクセスでないリード／ライトコマンドに対して前記比較の結果、前記受信したリード／ライトコマンドの先頭セクタが前記シーケンシヤル処理最終セクタと前記シーケンシヤル処理最大延長セクタとの間にあれば、前記第 2 のポインタの値を受信したリード／ライトコマンドの先頭セクタの番号から 1 だけ減算した値に更新した後、前記受信したリード／ライトコマンドを前記コマンドキューにキューイングしてシーケンシヤル処理を継続させることを特徴とする、付記 7 記載の記憶装置。

【 0 0 5 7 】

(付記 1 1) 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシヤル処理において、シーケンシヤル処理の終了セクタを示すシーケンシヤル処理終了セクタと、シーケンシヤル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシヤル処理最大延長セクタとを用いて、シーケンシヤル処理中に受信したリード／ライトコマンドがシーケンシヤルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタと該シーケンシヤル処理終了セクタ及び該シーケンシヤル処理最大延長セクタとを比較する比較部と、

前記比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、該シーケンシヤル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、該シーケンシヤル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したリード／ライトコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシヤル処理を継続させる処理部とを備えたことを特徴とする、コマンド処理装置。

【 0 0 5 8 】

以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、言うまでもない。

【 0 0 5 9 】

【発明の効果】

本発明によれば、マルチニシエータ環境において、あるホスト装置からシー

ケンシヤルとなるコマンド群が発行されている時に、別のホスト装置からコマンドが発行された場合でも、シーケンシヤル処理を停止することなく、コマンド処理速度を大幅に改善可能なコマンド処理方法及び記憶装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明になる記憶装置の一実施例を示すブロック図である。

【図 2】

シーケンシヤル処理に対する追加コマンドのアクセス範囲を説明する図である。

【図 3】

コマンド処理を説明するフローチャートである。

【図 4】

シーケンシヤル終了処理を説明するフローチャートである。

【図 5】

リードシーケンシヤル処理開始時点のポインタ設定を説明する図である。

【図 6】

リードシーケンシヤル処理中にシーケンシヤルなリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

【図 7】

リードシーケンシヤル処理中にシーケンシヤルなライトコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

【図 8】

リードシーケンシヤル処理中にシーケンシヤルでないリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

【図 9】

リードシーケンシヤル処理中にシーケンシヤルでないライトコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

【図 10】

リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルなリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

【図 1 1】

ライトシーケンシャル処理中のポインタ設定を説明する図である。

【図 1 2】

ライトシーケンシャル処理中にシーケンシャルでないコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図である。

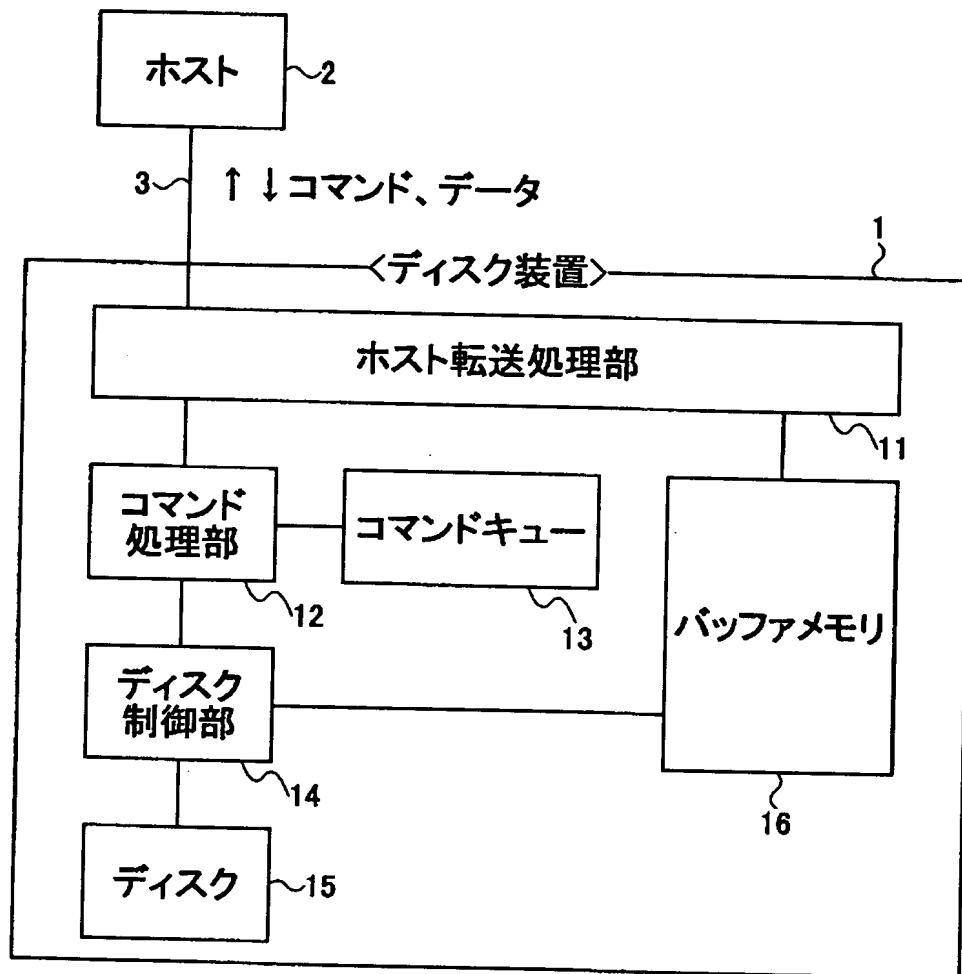
【符号の説明】

- 1 ディスク装置
- 2 ホスト装置
- 1 1 ホスト転送処理部
- 1 2 コマンド処理部
- 1 3 コマンドキュー
- 1 4 ディスク制御部
- 1 5 ディスク
- 1 6 バッファメモリ

【書類名】 図面

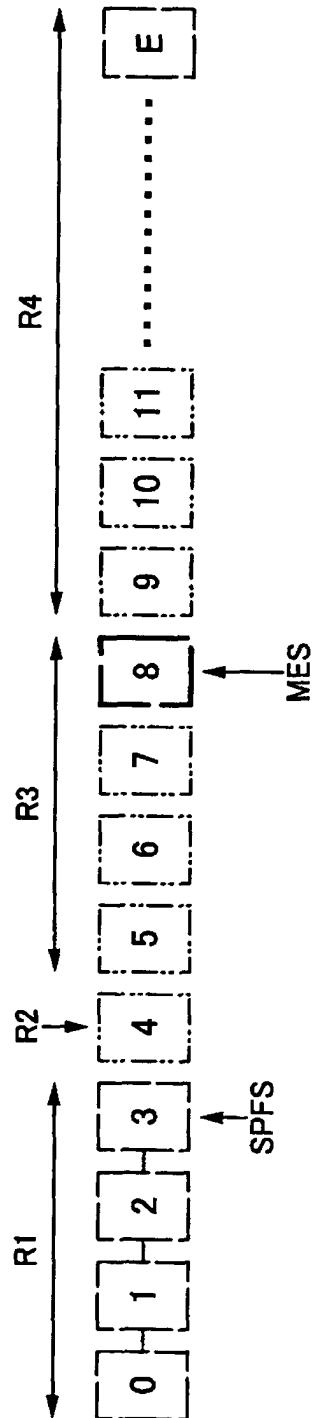
【図 1】

本発明になる記憶装置の一実施例を示すブロック図



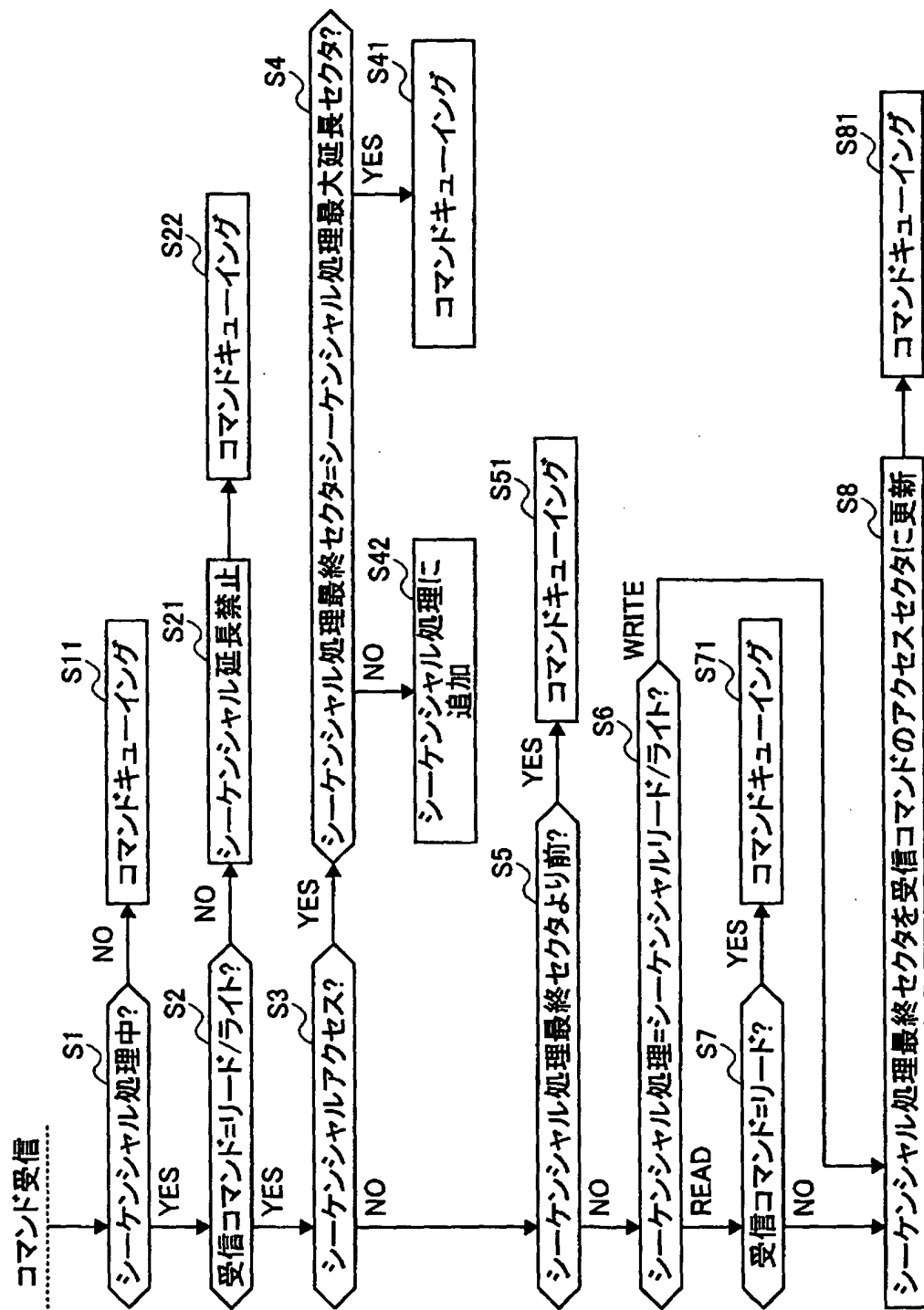
【図2】

シーケンシャル処理に対する追加コマンドの
アクセス範囲を説明する図



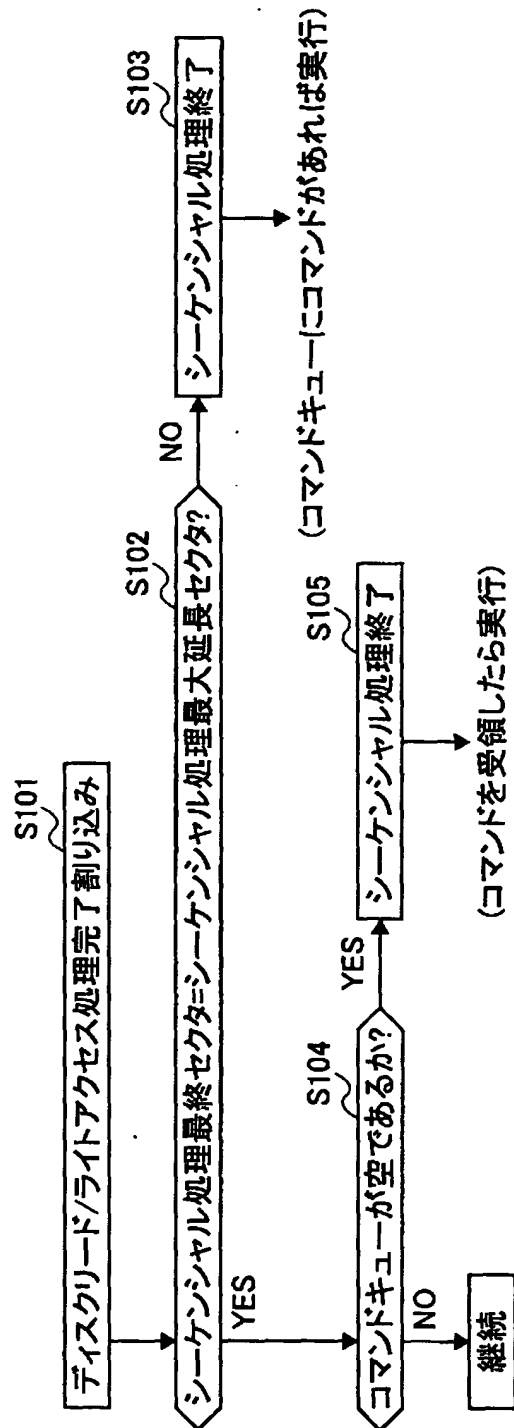
【图 3】

コマンド処理を説明するフローチャート



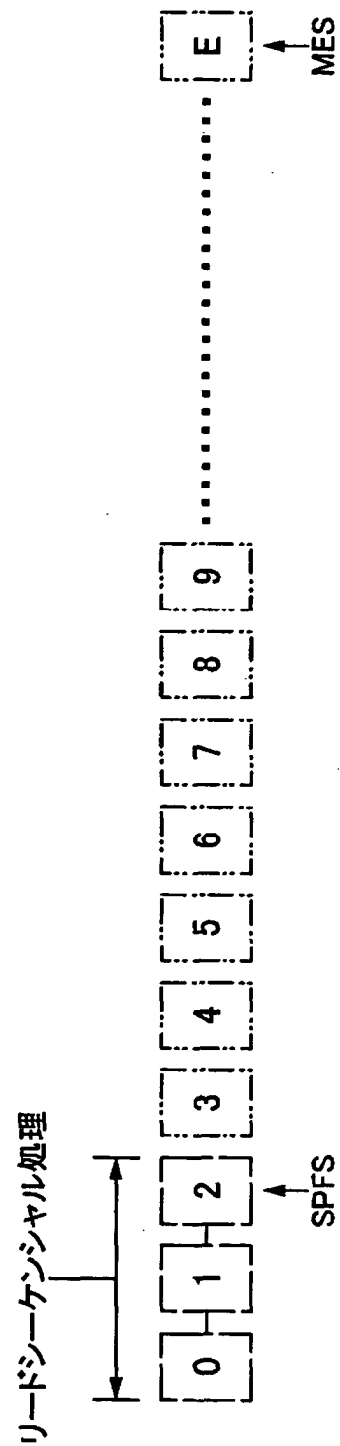
【図 4】

シーケンシャル終了処理を説明するフローチャート



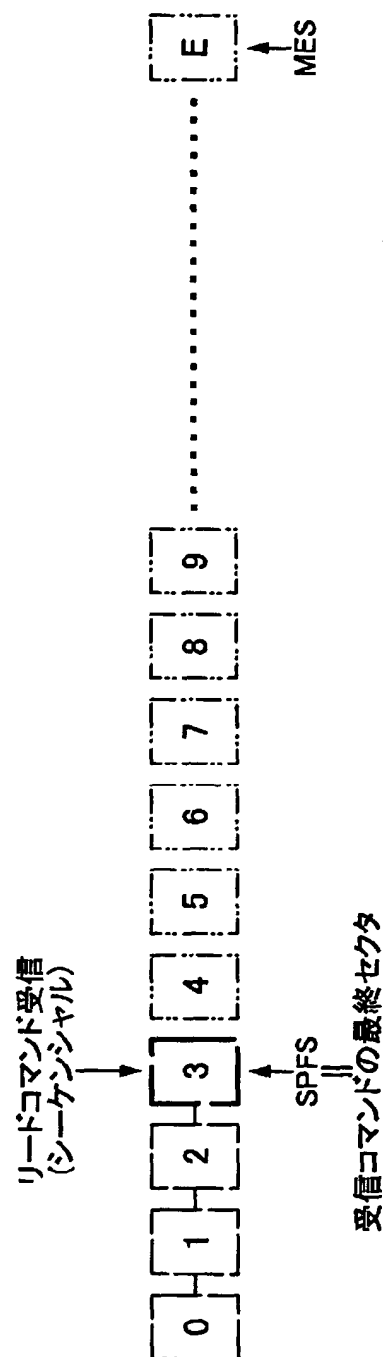
【図5】

リードシーケンシャル処理開始時点のポインタ設定を説明する図



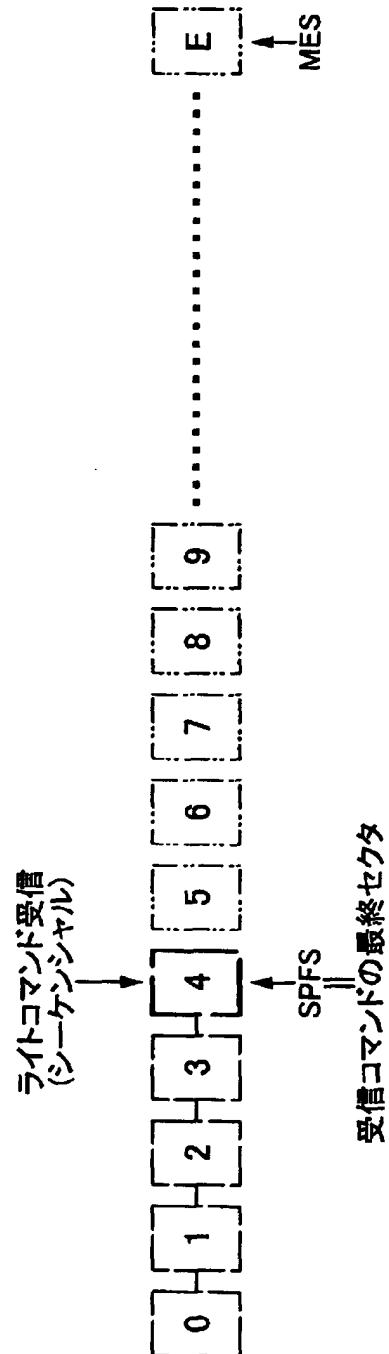
【図 6】

リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルなリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図



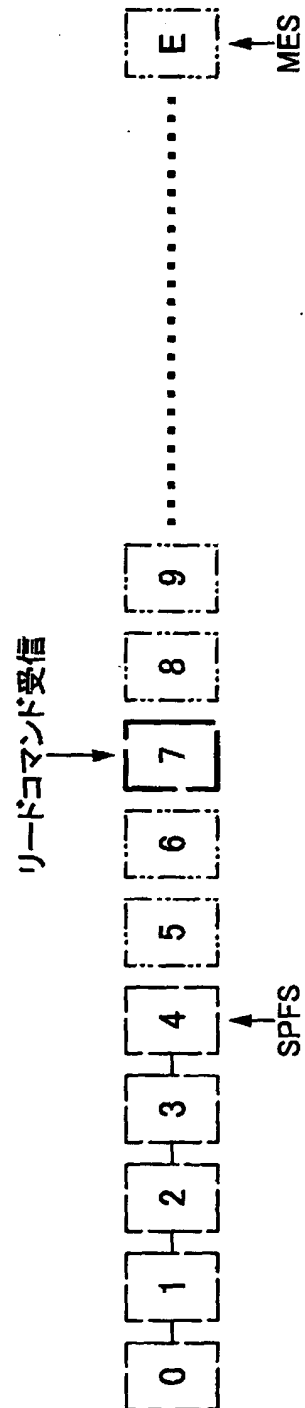
【図 7】

リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルなライトコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図



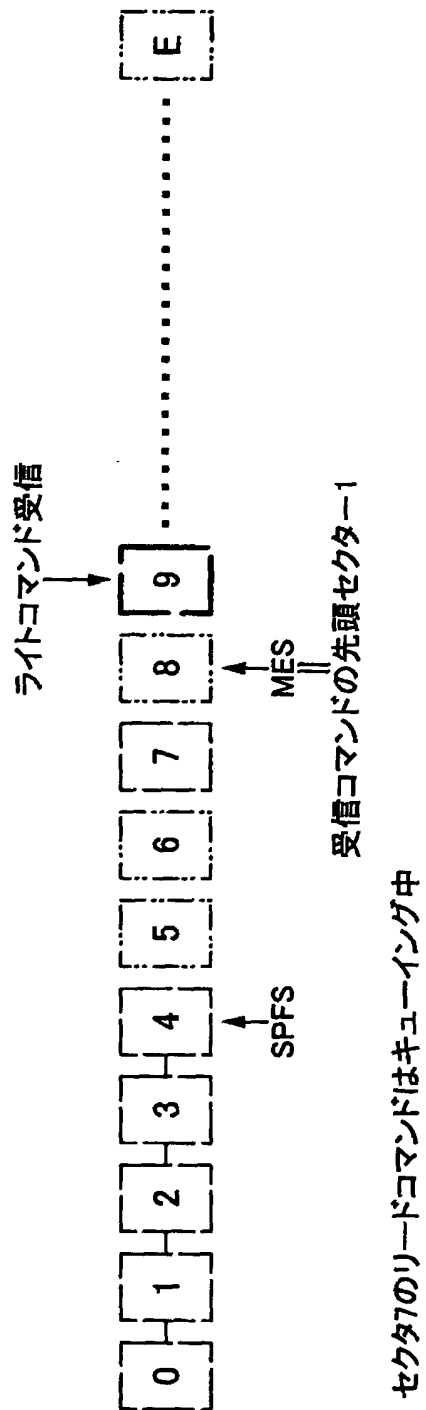
【図 8】

リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルでない
リードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図



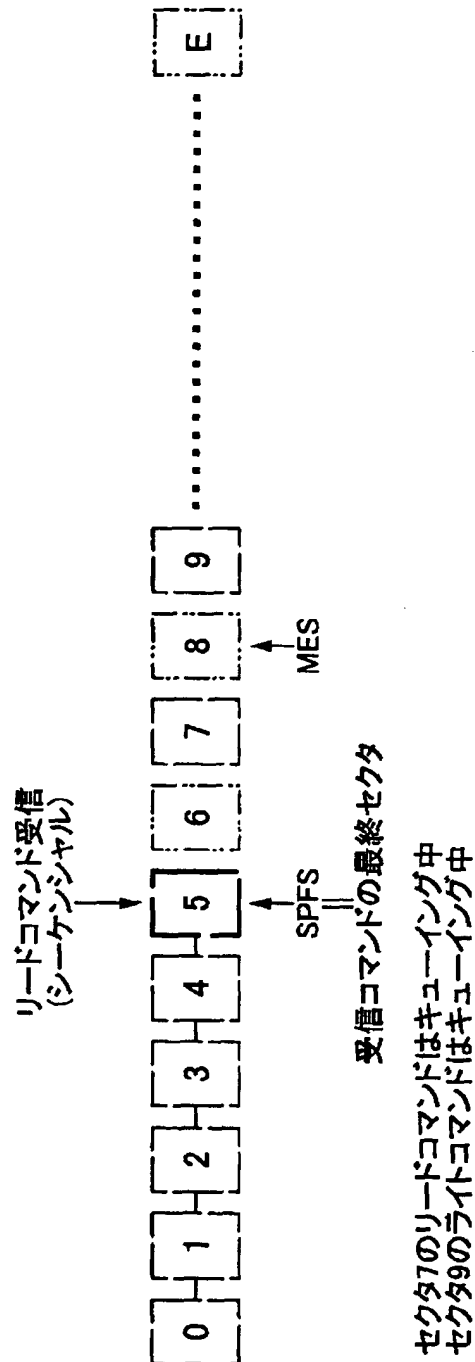
【図9】

リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルでない
ライトコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図



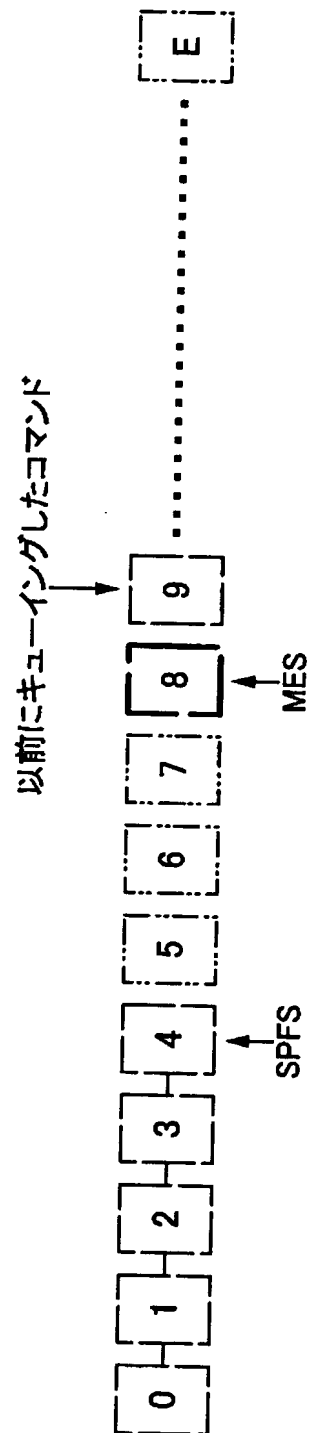
【図10】

リードシーケンシャル処理中にシーケンシャルなリードコマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図



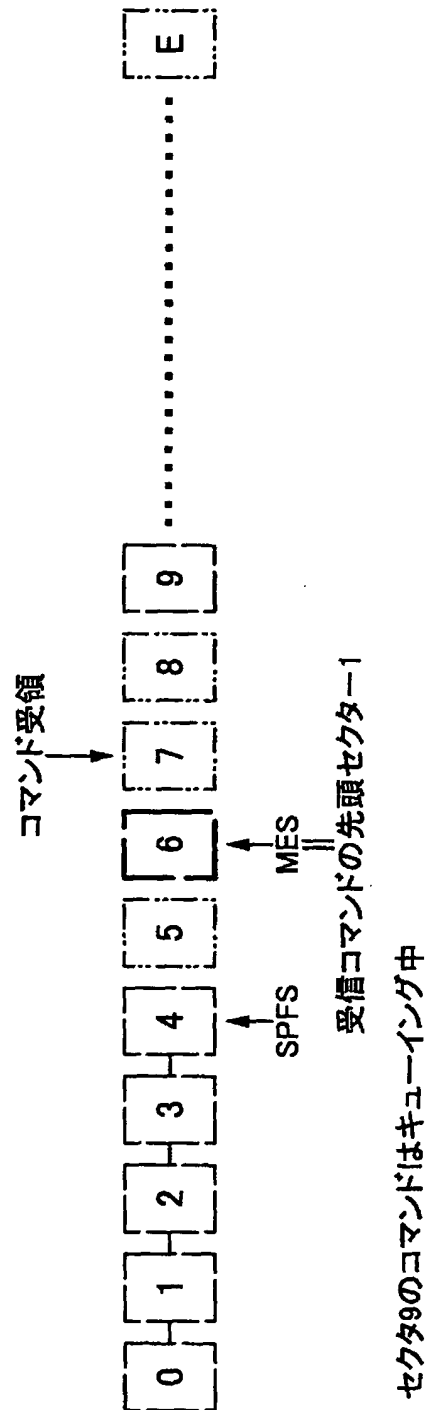
【図 1 1】

ライトシーケンシャル処理中のポインタの設定を説明する図



【図 1 2】

ライトシーケンシャル処理中にシーケンシャルでない
コマンドを受信した時のポインタ設定を説明する図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明はコマンド処理方法及び記憶装置に関し、マルチイニシエータ環境において、あるホスト装置からシーケンシャルとなるコマンド群が発行されている時に、別のホスト装置からコマンドが発行された場合でも、シーケンシャル処理を停止することなく、コマンド処理速度を大幅に改善可能とすることを目的とする。

【解決手段】 記録媒体に対するリード／ライトシーケンシャル処理において、シーケンシャル処理が終了するセクタを示すシーケンシャル処理終了セクタと、シーケンシャル処理を延長可能な範囲を示すシーケンシャル処理最大延長セクタとを用いて、シーケンシャル処理中に受信したコマンドがシーケンシャルアクセスでない場合に、受信コマンドの先頭セクタとシーケンシャル処理終了セクタ及びシーケンシャル処理最大延長セクタを比較し、比較の結果、前記記録媒体上の先頭セクタが、シーケンシャル処理最終セクタ以前にあるか、或いは、シーケンシャル処理最大延長セクタより後ろにある場合に、前記受信したコマンドをコマンドキューにキューイングしてシーケンシャル処理を継続させるように構成する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日
[変更理由] 住所変更
住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名 富士通株式会社